

51

Int. Cl. 2:

**D 21 D 1/38**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



**DE 27 22 906 A 1**

11

# **Offenlegungsschrift 27 22 906**

21

Aktenzeichen: P 27 22 906.7-27

22

Anmeldetag: 20. 5. 77

43

Offenlegungstag: 2. 11. 78

31

Unionspriorität:

32 33 31

19. 4. 77 Schweiz 4801-77

54

**Bezeichnung:** Anlage zur Entstippung von Faserstoffsuspensionen für Papiermaschinen

71

**Anmelder:** Escher Wyss GmbH, 7980 Ravensburg

72

**Erfinder:** Heinbockel, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Kahmann, Albrecht;  
Siewert, Wolfgang, Dipl.-Ing. Dr.; 7981 Weingatschhof;  
Kaptain, Karl Heinz, 5070 Bergisch Gladbach

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

**DE 27 22 906 A 1**

2722906

Escher Wyss GmbH

P. 5162

Patentansprüche

1. Anlage zur Entstippung von Faserstoffsuspensionen für Papiermaschinen mit einer Reihenschaltung von Entstippungsvorrichtungen, von denen jede mit einem Stator und einem Rotor versehen ist, welche ineinandergreifende Zahnreihen mit Zähnen und dazwischen befindlichen Schlitten enthalten, wobei die Schlitten der einzelnen Zahnreihen nacheinander in der Strömung der Stoffsuspension geschaltet sind und die gegenüber den Schlitten des Stators beweglichen Schlitten des Rotors pro Umdrehung eine Prallzahl ergeben, welche durch die Summe der Produkte der Zähnezahlen benachbarter Zahnreihen gegeben ist, und wobei die kleinste Schlittenbreite der einzelnen Entstippungsvorrichtungen kleiner als 3,5 mm ist, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , dass bei der stromabwärtigen Entstippungsvorrichtung (II) die kleinste Schlittenbreite kleiner und die grösste Zähnezahl der Zahnreihen (13, 14, 15; 23, 24, 25) des Rotors (2, 10, 11, 12) und des Stators (26, 27, 28) pro Längeneinheit am Umfang grösser ist als die der vorangehenden (I), wobei die Prallzahl der nachgeschalteten Entstippungsvorrichtung (II) bei gleichen Durchmessern der Zahnreihen mindestens das 1,4-fache der Prallzahl der vorangehenden Entstippungsvorrichtung (I) beträgt.

809844/0560

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Entstippungsvorrichtungen (I, II) hintereinander geschaltet sind.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnreihen (13, 14, 15; 23, 24, 25) der Entstippungsvorrichtungen (I, II) ringförmig ausgebildet sind, wobei die Zahnreihen des Stators (26, 27, 28) und des Rotors (2, 10, 11, 12) im wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind, derart, dass die Strömung der Stoffflüssigkeit durch die Zahnschlitz radial von innen nach aussen verläuft, und dass der Ring (28) mit der grössten Zähnezahl der stromaufwärtigen Entstippungsvorrichtung (I) 18 bis 23, der der stromabwärtigen (II) 21 bis 26 Zähne pro 10 cm Umfangslänge aufweist.

2722906

16

. 3.

p.5162 /VsKü/

ESCHER WYSS GMBH, Ravensburg / Württ., (Deutschland)

Anlage zur Entstippung von Faser-  
stoffsuspensionen für Papiermaschinen

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Entstippung von Faserstoffsuspensionen für Papiermaschinen mit einer Reihenschaltung von Entstippungsvorrichtungen, von denen jede mit einem Stator und einem Rotor versehen ist, welche ineinandergreifende Zahnreihen mit Zähnen und dazwischen befindlichen Schlitten enthalten, wobei die Schlitzbreiten der einzelnen Zahnreihen nacheinander in der Strömung der Stoffsuspension geschaltet sind und die gegenüber den Schlitten des Stators beweglichen Schlitzbreiten des Rotors pro Umdrehung eine Prallzahl ergeben, welche durch die Summe der Produkte der Zähnezahlen benachbarter Zahnreihen gegeben ist, und wobei die kleinste Schlitzbreite der einzelnen Entstippungsvorrichtungen kleiner als 3,5 mm ist.

809844/0560

Bei Entstippungsvorrichtungen der erwähnten Art, die z.B. aus der DT-AS 1.761.297 und der DT-OS 24 57 701 bekannt sind, wird die Strömung der Stoffflüssigkeit in den Schlitten in zunehmendem Masse in Teilströme aufgeteilt, von denen jeder für sich Prallungen an den Kanten der nächsten Zahnreihe ausgesetzt wird. Die Feinheit der Unterteilung der Strömung, d.h. die Anzahl von Zähnen und Lücken in den einzelnen Zahnreihen bewirkt eine entsprechende Verfeinerung der Faserstoffsuspension.

Ausser diesen Entstippungsvorrichtungen, welche zur Verfeinerung der Faserstoffsuspension vor ihrer Zufuhr zum Stoffauflauf einer Papiermaschine dienen, sind auch sogenannte Vorentstipper bekannt, welche die Aufgabe haben, durch eine Homogenisierung der Stoffsuspension die Wirkungsweise von nachgeschalteten Dispergern, Hydrozyklonen oder Siebvorrichtungen zu unterstützen. Die Vorentstipper, die im wesentlichen gleich wie die Entstipper ausgebildet sind, unterscheiden sich von ihnen dadurch, dass bei ihnen die kleinste Schlitzbreite, d.h. die Schlitzbreite der Zahnreihe mit der grössten Zähnezahl, grösser als 3,5 mm ist. Derartige Vorentstipper liegen ausserhalb des Bereiches der vorliegenden Erfindung.

Bei schwer auflösbaren Stoffen, die z.B. aus besonderen Qualitäten von Altpapier gewonnen werden, genügt nicht ein einziger Durchgang durch eine Entstippungsvorrichtung, um alle Stippen aufzulösen und eine zur Papierherstellung brauchbare Faserstoffsuspension zu erhalten. Daher wurden oft Entstippungsvorrichtungen bezüglich der Strömung der zu behandelnden Stoffflüssig-

keit hintereinander geschaltet. Derartige hintereinander geschaltete Entstippungsvorrichtungen waren bisher jeweils mit gleichen Garnituren ausgestattet. An den einander entsprechenden Stellen waren somit bei den hintereinander geschalteten Vorrichtungen Zahnkränze mit gleichen Zähnezahlen und auch mit gleichen Zahnschlitzten angeordnet. Dabei gelangte die bereits durch feine Zahnschlitzte geförderte Stoffflüssigkeit erneut in die grob unterteilten, kleine Zähnezahlen aufweisenden ersten Zähnereihen der nachgeschalteten Vorrichtung. Die nachgeschalteten Entstippungsvorrichtungen hatten dabei einen schlechten Wirkungsgrad, da, verglichen mit der Leistungsaufnahme, nur eine geringfügige Verbesserung der Entstippungswirkung entstand.

Die Erfindung hat die Schaffung einer Anlage der erwähnten Art zum Ziel, bei welcher die angestrebte Verbesserung der Entstippung mit besserem Wirkungsgrad, d.h. bei kleinerem Aufwand an Energie und maschineller Einrichtung, erzielt werden kann als dies bisher möglich war.

Die erfindungsgemässe Anlage, durch welche dieses Ziel erreicht wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass bei der stromabwärtigen Entstippungsvorrichtung die kleinste Schlitzbreite kleiner und die grösste Zähnezahl der Zahnreihen des Rotors und des Stators pro Längeneinheit am Umfang grösser ist als die der vorangehenden, wobei die Prallzahl der nachgeschalteten Entstippungsvorrichtung bei gleichen Durchmessern der Zahnreihen mindestens das 1,4-fache der Prallzahl der vorangehenden Entstippungsvorrichtung beträgt.

Bei einer derartigen Dimensionierung der nach-

geschalteten Entstippungsvorrichtung genügt in vielen Fällen zur Erzielung der angestrebten Wirkung die Hintereinanderschaltung zweier Entstippungsvorrichtungen.

Wenn die Zahnreihen der Entstippungsvorrichtungen ringförmig ausgebildet sind, wobei die Zahnreihen des Rotors und des Stators im wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind, derart, dass die Strömung der Stoffflüssigkeit durch die Zahnschlitze radial von innen nach aussen verläuft, kann der Ring mit der grössten Zähnezahl der stromaufwärtigen Entstippungsvorrichtung 18 bis 23, der der stromabwärtigen 21 bis 26 Zähne pro 10 cm Umfangslänge aufweisen.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigen:

- Fig.1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemässen Anlage mit zwei Entstippungsvorrichtungen,
- Fig.2 einen axialen Teilschnitt einer der Entstippungsvorrichtungen aus der Fig.1 und
- Fig.3 einen Teilschnitt nach der Linie III - III in der Fig.2.

In der Fig.1 sind zwei Entstippungsvorrichtungen I, II dargestellt, die bezüglich der Strömung der zu be-

arbeitenden Faserstoffsuspension zur Herstellung von Papier in einer Reihenschaltung hintereinander geschaltet sind. Die Stoffsuspension wird der Anlage durch eine Rohrleitung a zugeführt, gelangt durch eine Rohrleitung b aus der ersten Entstippungsvorrichtung I in die zweite Entstippungsvorrichtung II und wird dieser zur weiteren Bearbeitung bzw. Verwendung durch eine Rohrleitung c entnommen. Wie noch aus der Fig.1 ersichtlich ist, sind die Wellen der beiden Vorrichtungen I und II durch Elektromotoren d angetrieben.

Die Fig.2 und 3 zeigen eine der Entstippungsvorrichtungen im Schnitt. Abgesehen von den abweichenden Zähnezahlen ihrer Garnituren sind die beiden Entstippungsvorrichtungen I und II gleich.

Jede Entstippungsvorrichtung enthält ein Gehäuse 1, in welchem ein Laufrad 2 drehbar geführt ist. Die Welle 3 des Laufrades 2, die mit einem nicht dargestellten Antrieb versehen ist, ist gegenüber dem Gehäuse 1 durch eine Dichtung 4 abgedichtet. Wie aus der Fig.1 hervorgeht, ist das Gehäuse 1 der Vorrichtung nach der Art eines Pumpengehäuses ausgebildet und enthält eine axiale Eingangsöffnung 5 und einen am Umfang angeordneten Ausgangsteil 6, aus welchem tangential eine nicht dargestellte Ausgangsöffnung nach außen führt.

Am Laufrad 2 sind in bekannter Weise mit nicht dargestellten Mitteln drei Zahnringe 10, 11, 12 befestigt, die zur Drehachse A des Laufrades 2 koaxiale Zahnreihen 13, 14 und 15 aufweisen.



Wie aus der Fig.3 hervorgeht, enthalten die Zahnreihen 13, 14 und 15 jeweils Zähne 16, 17 und 18, zwischen welchen sich Zahnspalte 20, 21 und 22 befinden.

In die Zwischenräume zwischen den Zahnreihen 13, 14 und 15 greifen Zahnreihen 23, 24 und 25 von Zahnringen 26, 27 und 28 ein, die im Gehäuse befestigt sind. Die Zahnreihen 23, 24, 25 bestehen aus Zähnen 30, 31, 32 mit Zahnspalten 33, 34 und 35.

Im Betrieb wird die Entstippungsvorrichtung im Sinne der eingezeichneten Pfeile von innen nach aussen durchströmt. Dabei bewegen sich die Zähne 16, 17, 18 der Zahnreihen 13, 14, 15 zwischen den Zähnen 30, 31 und 32 der Zahnreihen 23, 24 und 25.

Der aus einem Zahnspalt, z.B. dem Spalt 21, austretende Flüssigkeitsstrom stösst bei einer Umdrehung des Laufrades 2 gegen alle Zähne des benachbarten Zahnkranzes, d.h. in diesem Fall gegen die Zähne 24. Es entsteht dabei eine ebenso grosse Anzahl von Prallungen, durch welche der Stoff verfeinert wird. Die Gesamtzahl der Prallungen am Uebergang zweier Zahnkränze wird somit durch die Multiplikation der Zähne- bzw. Spaltzahlen dieser Zahnkränze erhalten. Die Summe dieser Produkte gilt als Prallzahl der ganzen Garnitur bzw. ganzen Vorrichtung.

Bei einem bewährten Ausführungsbeispiel wurden folgende Zähnezahlen und Spaltbreiten verwendet:

2722906

- 7 -

9.

Zahnkranz - Zähne (BZ)	Vorrichtung I		Vorrichtung II	
	ZZ	SB	ZZ	SB
1. Rotor (13,16)	8	42	8	42
1. Stator(23,30)	38	7	38	7
2. Rotor (14,17)	52	5	74	4
2. Stator(24,31)	130	2	162	1,6
3. Rotor (15,18)	68	4	100	3,5
3. Stator(25,32)	180	1,5	200	1,3

ZZ = Zähnezahl

BZ = Bezugszeichen in Zeichnung

SB = Spaltbreite in mm

Dabei ergeben sich folgende Prallzahlen der beiden Vorrichtungen:

$$\text{I. } 8 \times 38 + 38 \times 52 + 52 \times 130 + 130 \times 68 + 68 \times 180 = 30\ 120$$

$$\text{II. } 8 \times 38 + 38 \times 74 + 74 \times 162 + 162 \times 100 + 100 \times 200 = 51\ 304$$

Verhältnis der Prallzahlen:

$$v = \frac{51\ 304}{30\ 120} = 1,70$$

Durch diese Erhöhung der Prallzahl der zweiten Vorrichtung gegenüber der Prallzahl der ersten Vorrichtung wird bei nur geringfügig erhöhter Antriebsleistung eine wesentliche Verfeinerung der Stoffflüssigkeit erhalten, wie sie sonst mit der Hilfe von zwei in Reihe geschalteten Entstippungsvorrichtungen nicht möglich wäre. Andererseits ist es bei ei-

809844/0560

2722906

- 8 -

10.

ner einzigen Vorrichtung, also ohne vorgeschaltete Vorrichtung, nicht möglich, die zur Erzielung einer hohen Zähnezahl erforderlichen schmalen Zahnspalte vorzusehen, da die Gefahr ihrer Verstopfung zu gross wäre. Erst die Reihenschaltung der beiden Vorrichtungen ermöglicht die erzielte Verbesserung der Wirtschaftlichkeit, welche durch die Erhöhung der Prallzahl in Abhängigkeit von der Antriebsleistung und auch vom mechanischen Aufwand gegeben ist.

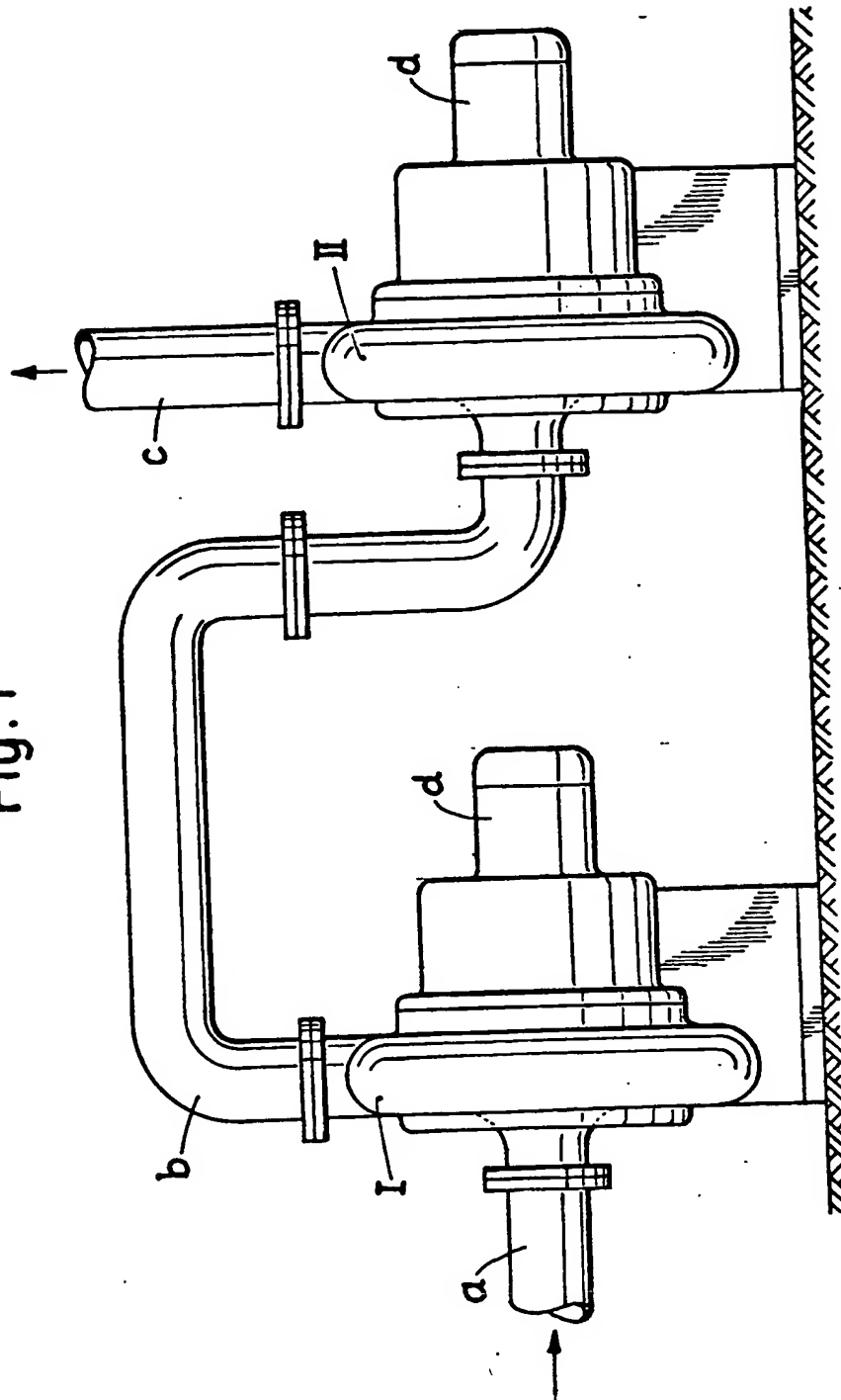
809844/0560

Nummer:  
Int. Cl. 2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

27 22 906  
D 21 D 1/38  
20. Mai 1977  
2. November 1978

13.  
2722906

Fig. 1

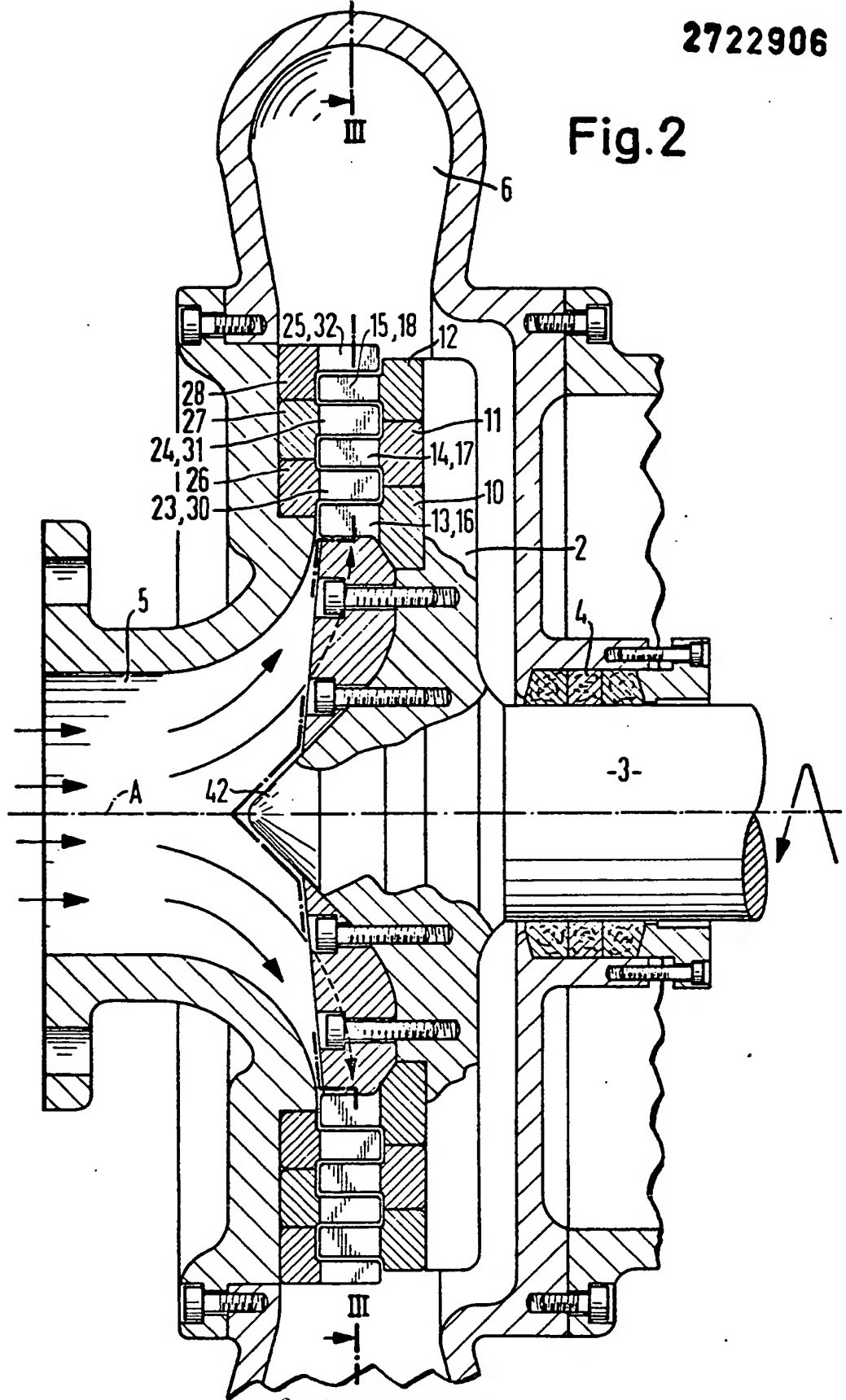


809844/0560

2722906

2

Fig. 2



809844/0560



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**